



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 871113

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 312227

(22) Заявлено 03.09.79 (21) 2812586/18-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.10.81 Бюллетень № 37.

Дата опубликования описания 07.10.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G01 V. 3/08

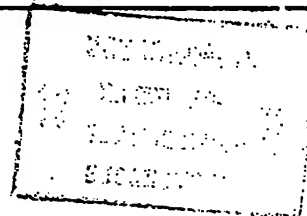
(53) УДК 550.837  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

и

Г.С.Франтов и М.А.Слуцкий

(71) заявители



(54) ИЗЛУЧАТЕЛЬ (ПРИЕМНИК) ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО  
ПОЛЯ

1

Изобретение относится к устройствам для измерения характеристик электромагнитного поля и может быть использовано при измерениях импеданса при геофизической разведке.

По основному авт.св. № 312227 известен приемник электромагнитного поля, содержащий катушку индуктивности, выполненную в виде двух секций, причем одна из них намотана тороидально, а другая — соленоидально вокруг нее [1].

Однако такой приемник обладает малой чувствительностью и с его помощью нельзя измерить такой информативный геофизический параметр, как импеданс.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей приемника электромагнитного поля путем измерения, например, импеданса в заданной точке пространства.

Поставленная цель достигается тем, что приемник электромагнитного поля, содержащий катушку индуктивности, выполненную в виде двух секций, первая из которых намотана тороидально, а вторая — соленоидально вокруг нее, снабжен кристаллом, обладающим одновременно пьезоэлектрическими и магнитострикционными свойствами, разме-

2

женным в центральной части приемника.

Отметим, что одновременно магнитный момент  $M$ , и электрический  $P$  имеют, например, кристаллы, относящиеся к 13 кристаллографическим группам антисимметрии.

Если на кристалл указанного типа действовать одновременно электрическим и магнитным полем, то возникнут деформации кристаллической решетки и, как следствие, изменятся параметры магнитного и электрического ядерных резонаторов, наблюдаемых на ядрах решетки, что обеспечит получение интенсивных резонансных сигналов при относительно интенсивных слабых измерениях измеряемых полей  $E$  и  $H$ .

Структурная схема устройства для измерения импеданса с использованием приемника электромагнитного поля показана на чертеже.

Приемник содержит катушку с соленоидальной намоткой 1 и тороидальной намоткой 2 и кристалл 3, обладающий одновременно ядерно-пьезоэлектрическими и ядерно-магнитострикционными свойствами. С помощью присоединенных к

катушкам генераторов 4,5 обеспечива-  
ют их питание токами соответствующих  
резонансных частот при наблюдении  
ЯМР сигнала. При этом частоты опре-  
деляются величиной внешних электричес-  
кого и магнитного полей.

Катушки (1,2) являются частью детек-  
торов для выделения резонансных сиг-  
налов, например, двойных Т-образных  
мостов или автодинов 6,7.

Для получения отношения резонанс-  
ных сигналов, усиления и регистра-  
ции импеданса служат схема логометра  
8 и самописец 9 с электронной схемой  
для усиления сигнала.

Размеры установки: кристалл поряд-  
ка 2х2х3 см, диаметр катушек 10-15 см,  
общие размеры датчика с кожухом на-  
ходятся в пределах 20-30 см. Уровень  
сигналов питающих генераторов 1-е  
единицы вольт. Частоты свипируют  
около предполагаемого значения поля.  
Точное значение полей определяется  
по частоте, соответствующей наступ-  
лению резонанса. Калибровка датчи-  
ков производится в диапазоне от 1  
до 40 МГц. В зависимости от решающих  
задач при измерениях неизвестных  
полей выбираются соответствующие  
отрезки указанного диапазона.

В качестве кристалла такого устрой-  
ства можно использовать кристалл  
кварца в узлы кристаллической решет-  
ки которого введены ядра  $Fe^{57}$  и  $Ta^{181}$ ,  
в силу чего такой кристалл приобрета-  
ет одновременно ядерно-пьезоэлектри-

ческие и ядерно-магнитострикционные  
свойства. Кристалл размещают в центре  
катушек индуктивности, имеющих соле-  
ноидальную и тороидальную намотки.

Устройство работает следующим об-  
разом.

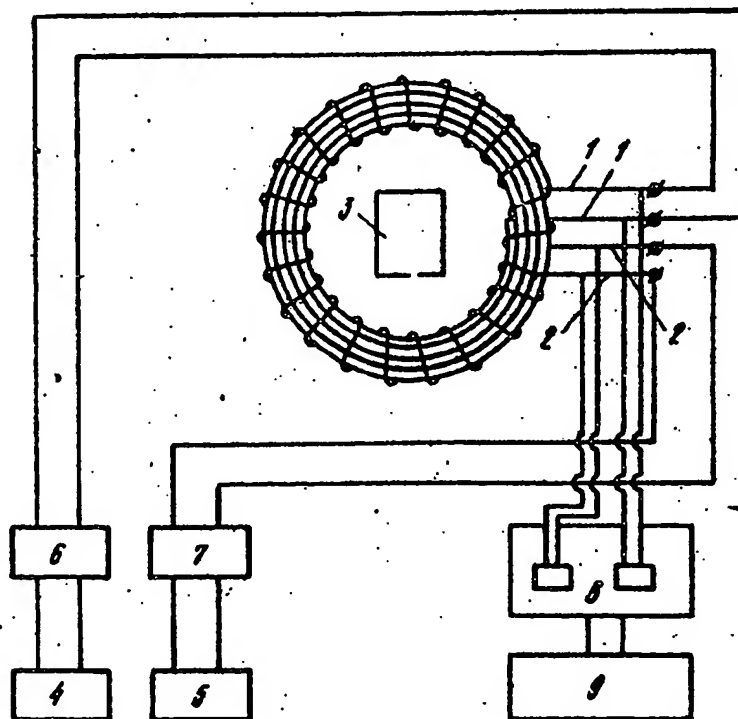
С помощью подсоединенных к катуш-  
кам генераторов обеспечивают их пи-  
тание токами соответствующих резонанс-  
ных частот, измеряют параметры ре-  
зонансных сигналов и определяют зна-  
чение импеданса наблюдаемого внешне-  
го электромагнитного поля.

Устройство позволит повысить эф-  
фективность измерений электромагнит-  
ного импеданса за счет бесконтактнос-  
ти и одновременности измерений маг-  
нитной и электрической составляющей  
в одной точке.

#### Формула изобретения

Излучатель (приемник) электромаг-  
нитного поля по авт. св. № 312227,  
отличающийся тем, что, с  
целью расширения функциональных воз-  
можностей он снабжен кристаллом, об-  
ладающим пьезоэлектрическими и магни-  
тострикционными свойствами, размещен-  
ным в центральной части излучателя  
(приемника).

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР  
№ 312227, кл. G 01 V 3/00, 1970.



ВНИИПИ Заказ 8431/19 Тираж 735 Подписное  
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

DERWENT-ACC-NO: 1982-65706E

DERWENT-WEEK: 198231

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electromagnetic field radiator-receiver - has  
quartz  
magnetostrictive crystal having piezoelectric and  
isotopes properties by doping with iron and tantalum

INVENTOR: SLUTSKIN, M A

PATENT-ASSIGNEE: FRANTOV G S[FRANI]

PRIORITY-DATA: 1979SU-2812586 (September 3, 1979)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
SU 871113 B	October 7, 1981	N/A
002 N/A		

INT-CL (IPC): G01V003/08

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 871113B

BASIC-ABSTRACT:

The invention is intended for units measuring EM field characteristics and may be used for measuring impedances in geophysical prospecting. The aim is to widen its functional possibilities by measuring the impedance in a given spatial point. This is achieved by including a crystal having piezoelectric and magnetostrictional properties in the central region of the transeiver.

The crystal may be quartz doped with Fe-51 and Ta-181 nuclei. Generators (4,5) connected to coils (1,2) provide currents of corresponding resonance frequencies. The coils measure the resonance signal parameters and determine the value of the external EM field impedance. The crystal having

piezoelectric  
and magnetostrictive properties is placed at the centre of the  
induction coil  
which has solenoidal and toroidal windings. Bul.37/7.10.81

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: ELECTROMAGNET FIELD RADIATOR RECEIVE QUARTZ CRYSTAL  
PIEZOELECTRIC

MAGNETOSTRICTIVE PROPERTIES DOPE IRON TANTALUM ISOTOPE

DERWENT-CLASS: L03 S03

CPI-CODES: L02-G07B; L03-D01B; L03-D03D;

EPI-CODES: S03-C02;